

## ***FABRICA E RATIOCINATIO NO DE ARCHITECTURA DE VITRÚVIO E SUA INTERACÇÃO COM A HISTÓRIA DA CIÊNCIA NA ANTIGUIDADE***

---

*M. Justino Maciel*

A longínqua Antiguidade não se encontra distante hoje apenas pelo rodar dos séculos. Vêmo-la, talvez, e cada vez mais, desfasada do nosso tempo pelo alheamento a que progressivamente fica votada pelo desconhecimento das línguas e dos saberes clássicos. Gera-se um círculo vicioso que agrava continuamente a ignorância das nossas origens culturais: se não se estudam as línguas grega e latina, também não haverá quem as ensine e, se elas não são conhecidas, não poderá haver investigação profunda sobre a cultura clássica e sobre a História da Ciência na Antiguidade.

Daí que, cada vez mais, nos espante o alto grau de conhecimentos que se atingiu na época greco-romana, não apenas num ou noutro aspecto gnoseológico mas, em geral, em todos os domínios da ciência, no sentido tradicional de especialização nos vários saberes e, como é próprio da evolução das coisas, numa propedêutica que marcou toda a civilização dita ocidental até à era do positivismo e, ultrapassado este, até à noção actual de conhecimento científico.

Vitrúvio, no seu tratado *De Architectura*, consubstancia-se como uma das fontes mais importantes para a nossa abordagem da epistemologia do conhecimento científico na Antiguidade. Esta obra em dez livros, escrita nos finais do terceiro quartel do séc. I a. C. por um engenheiro militar de Júlio César, divide-se em três partes; Edificação, Gnomónica e Mecânica. Só a primeira diz respeito directamente à arquitectura, sendo a mais desenvolvida ao longo de oito livros. A segunda, tem a ver sobretudo com a astronomia,

ocupando o livro nono. E a terceira, também tratada num só livro, o décimo, integra-se sobretudo na física e na engenharia. Nestas três áreas pontifica a architectura, cuja epistemologia se estende à Gnomónica e à Mecânica, até porque estas também se enquadravam dentro da actividade do architecto clássico. A especialização deste é científica. Neste ponto é esclarecedor o que Vitrúvio afirma ao abrir o primeiro capítulo da sua obra:

*A ciência do architecto é ornada de muitas disciplinas e de vários saberes, estando a sua dinâmica presente em todas as obras oriundas das restantes artes. Nasce da prática e da teoria. A prática consiste na preparação contínua e exercitada da experiência, a qual se consegue manualmente a partir da matéria, qualquer que seja a obra de estilo cuja execução se pretende. Por sua vez, a teoria é aquilo que pode demonstrar e explicar as coisas trabalhadas proporcionalmente ao engenho e à racionalidade<sup>1</sup>.*

Deste texto vitruviano se retira que a architectura era considerada na Antiguidade Greco-Romana como uma ciência. Deduz-se ainda que essa ciência interagia com todos os restantes saberes. E que o conhecimento científico provém da prática (*fabrica*) e da teoria (*ratiocinatio*). A definição que o autor apresenta de *fabrica* – “preparação contínua e exercitada da experiência” – é exemplar, no sentido de que o exercício real ou experimental é anterior à reflexão teórica. Por sua vez, a definição que nos propõe de *ratiocinatio* – “aquilo que pode demonstrar e explicar as coisas trabalhadas proporcionalmente ao engenho e à racionalidade” – manifesta-se como fundamento epistemológico da ciência, no caso concreto, o da architectura. Se nos espanta a clareza desta fundamentação da architectura como ciência por parte de um engenheiro militar romano, cerca de trinta anos antes de Cristo, muito mais será de destacar a continuidade do seu pensamento nos seguintes termos:

*Na realidade, como em todas as coisas, também na architectura, de uma feição especial, se verificam estas duas realidades: o que é significado e o que significa. O que é significado é a coisa proposta, da qual se fala; o que significa, é a evidência baseada na lógica dos conceitos. E assim, parece que aquele que pretende ser architecto se deverá exercitar numa e noutra parte<sup>2</sup>.*

---

<sup>1</sup> *Architecti est scientia pluribus disciplinis et uariis eruditionibus ornata cuius iudicio probantur omnia quae ab ceteris artibus perficiuntur opera. Ea nascitur ex fabrica et ratiocinatione. Fabrica est continuata ac trita usus meditatio quae manibus perficitur e materia cuiuscumque generis opus est ad propositum deformationis. Ratiocinatio autem est quae res fabricatas sollertiae ac rationis pro portione demonstrare atque explicare potest (De Architectura, 1, 1, 1).* Todas as traduções do texto vitruviano aqui apresentadas são do autor deste artigo (M. Justino Maciel, *Vitrúvio, Tratado de Architectura, tradução do latim, introdução e notas*, Lisboa, IST Press, 2006).

<sup>2</sup> *Cum in omnibus enim rebus tum maxime etiam in architectura haec duo insunt: quod*



Dois mil anos antes de Ferdinand de Saussure (1960), Vitruvius descobre a interação profunda entre as formas e os conteúdos, entre o lado experimental e o lado conceptual da realidade e aplica-a na reflexão filosófica que faz do conhecimento científico. A dialéctica fecunda entre significado e significante surge, pois, aqui já bem destacada.

Por isso, para além da epistemologia da arquitectura, em que explica a necessidade de uma linguagem e terminologia próprias (5, Pr. 2), ele levanta logo de início a questão da interdisciplinaridade. E assim, refere a interacção da arquitectura com a arte literária, com a ciência do desenho, com a geometria, com a óptica, com a aritmética (1, 1, 4), com a história (1, 1, 6), a filosofia, a fisiologia e a física (1, 1, 7), a música (1, 1, 8-9), a medicina, o direito e a astronomia (1, 1, 10). Desenvolve amplamente esta questão, citando um número infindável de sábios que marcaram a procura do conhecimento na Antiguidade, designadamente, engenheiros militares, físicos, médicos, historiadores, mecânicos, geógrafos, hidrólogos...

É igualmente de notar que o autor do *De Architectura* procede a uma reflexão antropológica sobre as origens e desenvolvimento da ciência, palavra que, como vimos atrás, ele já usa. Segundo nos diz, a descoberta do fogo esteve associada ao exercício da linguagem e à socialização:

*Os homens, segundo o primitivo modo de vida, nasciam como as feras nas florestas, cavernas e bosques, passando a vida a alimentar-se de produtos campestres. Durante esse tempo, em determinado lugar, árvores agitadas e oprimidas pelas tempestades e pelos ventos, friccionando repetidamente entre si os ramos, provocaram o fogo; amedrontados com o ímpeto de tal chama, aqueles que se encontravam perto desse lugar puseram-se em fuga. Mais tarde, apaziguado este fenómeno, aproximando-se e dando conta da grande vantagem para os corpos em estar junto do calor do fogo, ajuntando lenha e mantendo-o aceso, chamaram outros, e dando-o a entender por sinais, descobriram o proveito que daí poderiam retirar. Como naquele encontro de homens se produziam sons que eram alimentados pelo sopro, foram-se estabelecendo vocábulos à medida que iam surgindo no uso quotidiano, de onde depois começaram a falar fortuitamente como resultado de expressarem muitas mais vezes as coisas do dia-a-dia. Assim nasceu, devido à descoberta do fogo, o encontro, a reunião e a sociedade entre os homens, juntando-se muitos no mesmo lugar e tendo naturalmente a vantagem de andarem erectos e não curvados como os restantes seres vivos, para olharem a magnificência do firmamento e dos astros, assim como poderem, com as mãos e os dedos, trabalhar facilmente tudo aquilo que quisessem (2, 1, 1-2).*

---

*significatur et quod significat. Significatur proposita res de qua dicitur; hanc autem significat demonstratio rationibus doctrinarum explicata. Quare uidetur utraque parte exercitatus esse debere qui se architectum profiteatur (1, 1, 3).*



Iniciado o percurso do conhecimento, surgem no período clássico os filósofos, físicos ou sábios. Vitróvio cita aqueles que desenvolveram a teoria dos quatro elementos ou dos quatro princípios da natureza (8, Pr. 1-4) e alude a experimentações que levaram ao estabelecimento desses princípios, como a cozedura da cal (2, 5, 2-3) e a formação da pozolana (2, 6, 2), ou a observações da composição química das águas (2, 8, 12), da interacção do clima com a vegetação (2, 10, 1), das diferenças étnicas e da geografia humana (6, 1, 1-13), etc., etc., factos naturais de que nos faz uma descrição empírica.

A explicação do sistema cúbico (5, Pr. 3-4), o grande desenvolvimento que faz da interacção harmónica entre a música e a arquitectura (5, 4, 1-9 e 5, 5, 1-8), a referência às leis da perspectiva (6, Pr. 11), a desenvolvida abordagem das questões hidrológicas (8, 3, 1-28), a lição que nos dá de astronomia<sup>3</sup>, apenas corrigida num ou noutro ponto pela ciência contemporânea, a importância que dá à descoberta do eixo, da alavanca e do sistema de roldanas – que o leva a afirmar que todo o mecanismo encontra a sua origem na preceptora e mestra natureza<sup>4</sup> – e um sem número de aplicações científicas que partem da observação e da experimentação, eis todo um importantíssimo *corpus* informativo para a História da Ciência. Muito do que nós sabemos desta História na Antiguidade vem-nos, de facto, através dos registos vitruvianos. Faz parte da nossa cultura geral, foi-nos transmitido na escola, mas não nos foi dada, regra geral, a sua fonte. Entre várias narrativas, destaca-se a da experiência de Pitágoras que elevou à descoberta do seu célebre teorema (9, Pr. 6-8) e, mais ainda, a de Arquimedes (287-212 a. C.), que permitiu estabelecer a diferença entre peso e densidade. Se bem que esta famosa história de Arquimedes também nos tenha chegado através de outros autores antigos, o texto vitruviano que nos fala dela é o mais completo, seja no que respeita à observação fortuita da relação da densidade com o peso e com o volume, seja no que respeita à sua analogia, verificada numa experimentação objectiva. A narrativa do arquitecto romano é única:

*Arquimedes também descobriu muitas coisas admiráveis, que foram várias. De todas elas exporei uma que parece ter sido gizada com profunda sagacidade. Hierão reinava em Siracusa com excesso de régio poder e determinou colocar uma coroa votiva de ouro num determinado templo, dedicada aos deuses imortais, comemorando os seus feitos. Providenciou os dinheiros necessários e pesou a quantidade certa de ouro para o adjudi-*

---

<sup>3</sup> Todo o Livro IX

<sup>4</sup> *Omnis autem est machinatio rerum natura procreata ac praeceptrice et magistra mundi uersatione instituta* (10, 1, 4)

catário. Este, no tempo aprazado, levou à apreciação do rei a obra finamente lavrada e teria apresentado a coroa para que o seu peso fosse verificado. Todavia, constou que teria sido retirado ouro e teria sido acrescentado o equivalente em prata nesta execução da coroa. Hierão, ofendido por ter sido ludibriado e não encontrando maneira de provar o furto, pediu a Arquimedes que se encarregasse da resolução do caso. Aconteceu então que este, pensando nisso, ao dirigir-se aos banhos públicos, tendo entrado na banheira, reparou que saía dela uma quantidade de água equivalente ao seu corpo, à medida que este se ia introduzindo. Vendo que isto era a solução, não ficou ali mais tempo, antes, cheio de alegria, saltou para fora da banheira e, correndo nu para casa, gritava em alta voz que tinha descoberto com toda a certeza aquilo que procurava. Com efeito, correndo, clamava muitas vezes, em grego: *eureka, eureka*<sup>5</sup>! Então, levado pela sua descoberta, segundo se diz, utilizou duas barras de peso igual ao da coroa, sendo uma de ouro e outra de prata. Tendo feito isto, encheu com água um grande vaso, até aos bordos, no qual introduziu a barra de prata. Vazou tanta água quanto o volume introduzido dentro do vaso. Seguidamente, retirada a barra, deitou de novo a quantidade de água que faltava, medindo-a com um sextário<sup>6</sup>, de modo que, como antes, ficasse nivelada pelos bordos do vaso. E assim descobriu a correspondência entre um determinado peso de prata e uma determinada quantidade de água. Tendo feito esta experiência, introduziu do mesmo modo no vaso cheio de água a barra de ouro e, depois de a ter retirado, adicionando água por medida, concluiu que tinha vazado em menor quantidade: era tanto menos quanto a massa do mesmo peso do ouro em relação ao da prata. Por fim, posta a própria coroa na mesma água com o vaso repleto, descobriu que transbordara mais água com a coroa do que com a barra de ouro que tinha o mesmo peso e assim, porque havia mais água com a coroa do que com a correspondente massa de ouro, raciocinando, concluiu pela mistura da prata no ouro e pela manifesta burla do adjudicatário (9, Pr. 9-12).

Esta preocupação do autor em nos dar conta da importância do conhecimento é também veiculada através das suas referências às bibliotecas, sejam as grandes coleções de livros de Pérgamo e de Alexandria (7, Pr. 4-7), sejam os espaços destinados nas *domus* e nas *uillae* para armazenamento e leitura de documentação escrita (6, 4, 1-2). A ideia de biblioteca pública helenística – a frase vitruviana é “biblioteca para usufruto comum”<sup>7</sup> – terá

---

<sup>5</sup> *Encontrei! Encontrei!*

<sup>6</sup> *Sextarius*: sextário, medida de capacidade que correspondia à sexta parte do *congius*, que por sua vez correspondia à oitava parte da *amphora*.

<sup>7</sup> 7, Pr. 4: *Bybliotheca ad communem delectationem*.



continuidade nas bibliotecas gregas e latinas que se desenvolveram em Roma, com destaque para as do *Forum* de Trajano, e tiveram grande impacto na difusão e no avanço do conhecimento na Antiguidade. A aposta na ciência, que vem da educação desde a infância e a juventude – e daí Vitrúvio sublinhar a responsabilidade dos pais, dos preceptores, dos mestres e dos escritores, mais tarde considerados beneméritos por quem beneficiou do dom do saber (6, Pr. 4 e 7, Pr. 10) – transforma o ser humano em cidadão do mundo, como afirma, citando Teofrasto:

*Sozinho, o douto não é peregrino em terras estranhas, nem tem falta de amigos quando perde os familiares e as pessoas íntimas, mas em toda a cidade será cidadão e sem temor poderá desdenhar os penosos reveses da fortuna*<sup>8</sup>.

A obra de Vitruvius sublinha a interação entre a prática e a teoria em todas as ciências, designadamente na arquitectura. Mas o livro é ele próprio uma demonstração dessa dialéctica, ele próprio a descrição das observações e experimentações do autor como arquitecto e engenheiro militar, admirador dos sábios gregos e suas descobertas mas, ao mesmo tempo, ensaiador de novas soluções, em continuidade com o genuíno sentido prático dos etrusco-romanos, a que muitas vezes cita como os Antigos. Essa dialéctica, consubstanciada na contínua justaposição da *consuetudo graeca* à *consuetudo italica* (5, 1, 1; 5, 6, 1-2; 5, 7, 1-2; 5, 11, 1; 6, 7, 1), deixa em Vitruvius ainda espaço para a apresentação de soluções a que ele chegou pela sua própria indústria e que põe ao serviço da comunidade. Citemos uma tipologia de basílica civil que ele construiu em Fano, Itália (5, 1, 6-10), e pequenos segredos no tratamento de materiais (2, 3, 1-2), nos isolamentos dos pavimentos (7, 1, 6), na identificação das falsificações dos pigmentos para a pintura a fresco (7, 9, 5), enfim, os pormenores de mecânica (10, 2, 2-8) que ele, sem dúvida, aperfeiçoou com a sua actividade de engenheiro militar especialista em balistas, catapultas e escorpiões (1, Pr. 2 e 1, 1, 8).

O *De Architectura* de Vitruvius, sendo para nós uma fonte para a História da Ciência na Antiguidade, é também, ele próprio, de conteúdo inesgotável, mesmo, e cada vez mais, para uma reflexão nos nossos dias: sobre o urbanismo, a engenharia dos materiais, as ordens arquitectónicas, a arquitectura religiosa, militar e civil, bem como acerca de tudo o que aí interage com o conhecimento científico e com as fontes de investigação nos caminhos do saber.

---

<sup>8</sup> *Doctum ex omnibus solum neque in alienis locis peregrinum, neque amissis familiaribus et necessariis inopem amicorum, sed in omni ciuitate esse ciuem difficilesque fortunae sine timore posse despiciere casus* (6, Pr. 2).

## Bibliografia

- Choay, F. (1980), *La règle et le modèle. Sur la theorie de l'architecture et de l'urbanisme*, Paris.
- Callebat, L. (1973), *Vitruve, De l'Architecture, Livre VIII*, Paris: Les Belles – Lettres.
- Callebat, L. (1999), *Vitruve, De l'Architecture, Livre II*, Paris, Les Belles – Lettres.
- Callebat, L. et Fleury, Ph. (1986), *Vitruve, De l'Architecture, Livre X*, Paris, Les Belles-Lettres.
- Callebat, L. (2004), *Vitruve, De l'Architecture, Livre VI*, Paris, Les Belles-Lettres.
- Callebat, L. et Fleury, P. (1995), *Dictionnaire des termes techniques du De Architectura de Vitruve*, Hildesheim.
- Callebat, L. et al. (1984), *Vitruve. De Architectura. Concordance*, Hildesheim.
- Diels, H. (1914), *Antike Technik*, Leipzig.
- Fensterbusch, C. (1964), *Vitruv. Zehn Bücher über Architektur*, Darmstadt.
- Ferri, S. (1960), *Vitruvio, Architettura (dai Libri I-VII), Recensione del testo, traduzione e note*, Roma.
- Fleury, Ph. (1990), *Vitruve, De l'Architecture, Livre I*, Paris, Les Belles Lettres.
- Fleury, Ph. (1993), *La mécanique de Vitruve*, Caen.
- Geertman, H. (1994), Teoria e attualità della progettistica architettonica di Vitruvio. In *Le Projet de Vitruve, Objet, destinataires et réception du De Architectura*, Rome: École Française, 7-30.
- Giocondo, Fra Giovanni (1511), *M. Vitruvius per Iocundum solito castigatior factus cum figuris et tabula ut iam legi et intelligi possit*, Venezia.
- Granger, F. (1970), *Vitruvius, On Architecture*, I and II Volumes, Cambridge (Ms)/London: Loeb Classical Library.
- Gros, P. (1990), *Vitruve, De l'Architecture, Livre III*, Paris: Les Belles-Lettres.
- Gros, P. (1992), *Vitruve, De l'Architecture, Livre IV*, Paris, Les Belles-Lettres.
- Gros, P. (1997), *Vitruvio, De Architectura*, I e II Volumi, Torino: Einaudi.
- Hodges, H. (1970), *Technology in the Ancient World*, London.
- Jiménez, A. (1975), De Vitruvius a Vignola: autoridade de la tradición, *HABIS* (Sevilla) 6: 253-293.
- Landels, J. G. (1978), *Engineering in the Ancient World*, London-Berkeley.
- Liou, B., Zuinghedau, M. et Cam, M.-Th. (1995), *Vitruve, De l'Architecture, Livre VII*, Paris, Les Belles-Lettres.
- Maciel, M. J. (1995), Os Prooemia vitruvianos. In *Estudos de Arte e História, Homenagem a Artur Nobre de Gusmão*, Lisboa: Vega, 345-371.
- Maciel, M. J. (1996), O Livro Quinto do «De Architectura» de Vitruvius, Introdução, Tradução e Notas. In *Miscellanea em Homenagem ao Professor Bairrão Oleiro*, Lisboa: Colibri, 285-329.
- Maciel, M. J. (2003), Vitruve et l'architecture paléochrétienne. Le cas paradigmatic des *regionum constitutiones*. In *Vitruvio nella cultura architettonica antica, medievale e moderna*, Genova, De Ferrari, 268-273.
- Maciel, M. J. (2006), *Vitruvius, Tratado de Architectura*, tradução do latim, introdução e notas, Lisboa: IST Press.
- Marsden, E. W. (1971), *Greek and roman artillery: Technical Treatises*, Oxford.



- McKay, A. (1978), *Vitruvius, Architect and Engineer. Building and building techniques in Augustan Rome*, Basingstoke/London.
- Morgan, M. H. (1960), *Vitruvius, The Ten Books on Architecture*, New York: Dover Publications.
- Pederson, O. and Pihl, M. (1974), *Early Physics and Astronomy*, London-New York.
- Philander, Guillaume (1552), *Vitruvius Pollio, de Architectura libri decem...*, Lyon.
- Plommer, H. (1973), *Vitruvius and Later Roman Building Manuals*, Cambridge.
- Rose, V. (1899), *Vitruvii de Architectura libri decem*, Lipsiae.
- Rowland, I. D. and Howe, Th. N. (1999), *Vitruvius, Ten Books on Architecture*, Cambridge: University Press.
- Saussure, F. de (1960), *Cours de Linguistique Générale*, Paris: Payot.
- Soubiran, J. (1969), *Vitruve, De l'Architecture, Livre IX*, Paris: Les Belles-Lettres.
- Sulpicius, Johannes (1486/87), *L. Vitruvii Polionis ad Caesarem Augustum de architectura libri decem*, Roma.

## Resumo

Destacando a importância da obra vitruviana para o conhecimento da Arquitetura e sua teorização na Antiguidade Clássica, abordam-se conceitos essenciais para uma epistemologia do conhecimento científico já definidos na época greco-romana, com referências a experimentações que marcaram o progresso da ciência.

**Palavras-chave:** Classicismo; Arquitetura; Tratadística; Prática; Teoria

## Abstract

Detaching the importance of the vitruvian workmanship for the knowledge of the Architecture and its theorization in the Classic Antiquity, are approached essential concepts for a defined epistemology of the scientific knowledge at the greco-roman times, with references to some experimentations that had marked the progress of science.

**Key-words:** Classic Antiquity; Architecture; Treatises; Practice; Theory

## Résumé

En détachant l'importance de l'oeuvre vitruvienne pour la connaissance de l' Architecture et leur théorisation dans l' Antiquité Classique, s'abordent des concepts essentiels pour une epistemologie de la connaissance scientifique déjà définie à l'époque gréco-romaine, avec des références à des expérimentations qui ont marqué le progrès de la science.

**Mots-clés:** Classicisme; Architecture; Traités; Pratique; Théorie